



External indicator panel arrangement for domestic refrigerator

Patent number: DE19753669
Publication date: 1998-06-04
Inventor: SONG JUN IL (KR)
Applicant: LG ELECTRONICS INC (KR)
Classification:
- international: F25D29/00
- european: F25D29/00D
Application number: DE19971053669 19971203
Priority number(s): KR19960061243 19961203

Also published as:

 JP10227558 (A)
 FR2756623 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19753669

The arrangement has its control unit, containing a microprocessor, situated within the refrigerator and exchanges serial data from an indicator unit (20) outside the refrigerator which may also include a microprocessor. Conditions within the refrigerator may be displayed, by means of selection switches, at the indicator panel. A minimum number of data wires carry the data from within the refrigerator to the external panel pass through a pivot point of the door (25). The indicator unit outside the refrigerator consists of a several light emitting diodes and diodes connected to serial leads (L1-L12) and has a number of switches by which the user may select various instantaneous performance conditions within the refrigerator or freezer. The data for the LEDs is provided by control unit (10) within the refrigerator through the data leads which pass through the upper hinge (30) of the refrigerator door.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 53 669 A 1**

⑤① Int. Cl. 6:
F 25 D 29/00

②① Aktenzeichen: 197 53 669.7
②② Anmeldetag: 3. 12. 97
②③ Offenlegungstag: 4. 6. 98

DE 197 53 669 A 1

③⑩ Unionspriorität:
96-61243 03. 12. 96 KR
⑦① Anmelder:
LG Electronics Inc., Seoul/Soul, KR
⑦④ Vertreter:
Henkel, Feiler & Hänzeler, 81675 München

⑦② Erfinder:
Song, Jun-II, Changwon, KR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Externe Anzeigevorrichtung eines Kühlschranks und Verfahren zu deren Ansteuerung

⑤⑦ Externe Anzeigevorrichtung für einen Kühlschrank, die einen Mikroprozessor enthält, der das Senden/Empfangen von Daten zwischen der externen Anzeigevorrichtung und einer Steuereinheit, die in den Kühlschrank einbezogen ist, in serieller Weise ermöglicht. Der Mikroprozessor ist über zwei Spannungsversorgungsleitungen und eine minimale Anzahl von Datenübertragungsleitungen mit einem Mikroprozessor gekoppelt, der in die Steuereinheit einbezogen ist. Das Senden/Empfangen von Daten zwischen den beiden Mikroprozessoren wird in einer asynchronen, seriellen Weise ausgeführt, wobei ein geeignetes Datenformat verwendet wird, so daß jeder Mikroprozessor den Funktionszustand des jeweils anderen Mikroprozessors kennt. Demzufolge ist es möglich, die Konfiguration der Signalleitungen, die zwischen der externen Anzeigevorrichtung und der Steuereinheit erforderlich sind, unabhängig von der Komplexität der benötigten Funktionen zu vereinfachen. Aufgrund der vereinfachten Konfiguration der Signalleitungen ist es möglich, nicht nur die Kosten zu reduzieren, sondern auch die Ausführbarkeit des Einziehens der Signalleitungen durch eine Scharnieröffnung zur Kopplung der externen Anzeigevorrichtung mit der Steuereinheit zu vereinfachen.

DE 197 53 669 A 1

Beschreibung

ERFINDUNGSHINTERGRUND

Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gerät und eine Einrichtung für die externe Anzeige des Betriebszustandes eines Kühlschranks, und genauer gesagt eine externe Anzeigevorrichtung eines Kühlschranks, die so ausgeführt ist, daß sie einen seriellen Datenaustausch mit einer Steuereinheit des Kühlschranks abwickelt. Außerdem betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Ansteuerung einer solchen externen Anzeigeeinrichtung.

Beschreibung des Standes der Technik

Elektrische Haushaltsgeräte wie z. B. Kühlschränke sind unter einer Vielzahl von Verbrauchern mit den vielfältigsten Ansprüchen weit verbreitet. Um die verschiedenartigen Ansprüche der Verbraucher zu befriedigen, stellen die Hersteller solcher elektrischer Haushaltsgeräte entsprechende Geräte her, die eine Mehrzahl von Funktionen haben.

Zum Beispiel wurden im Fall von Kühlschränken große Entwicklungsanstrengungen unternommen, um Zusatzfunktionen zu den Grundfunktionen eines Kühlschranks hinzuzufügen, oder um eine Funktion bereitzustellen, die selektiv die Grundfunktionen des Kühlschranks nutzt, wodurch der Kühlschrank mit einer Energiesparfunktion versehen wurde.

Eine dieser Zusatzfunktionen ist die Anzeige von Informationen im Zusammenhang mit dem momentanen Betriebszustand eines Kühlschranks sowie anderer Funktionszustände, anhand der der Benutzer diese Funktionszustände erkennen kann. Die vorliegende Erfindung betrifft eine externe Anzeigevorrichtung, die eine solche Funktion hat.

Die extern angezeigten Informationen können die momentane Temperatur und die für ein Kühl- oder Gefrierfach eingestellte Temperatur umfassen, eine Anzeige auf Basis der erzeugten Kaltluft, die Benutzung oder Nichtbenutzung des Kühl- oder Gefrierfaches oder eines Frischhaltefaches, sowie Fehlerzustände von für den Kühlprozeß funktionswichtigen Komponenten.

Nachstehend werden Probleme im Zusammenhang mit externen Anzeigevorrichtungen, die bei Kühlschränken verwendet werden, beschrieben.

Fig. 1 ist ein Blockschaltbild, das den Aufbau eines Kühlschranks zeigt, der mit einer herkömmlichen externen Anzeige ausgestattet ist.

Wie in Fig. 1 gezeigt, enthält der Kühlschrank Sensoren S1 und S2, die so ausgeführt sind, daß sie die Temperatur in einem Kühl- oder Gefrierfach erfassen, einen Kompressor 16, der die Kühlfunktion des Kühlschranks bewirkt, einen Lüftermotor 17, der funktional mit dem Kompressor 16 verbunden ist, und der so ausgeführt ist, daß er kalte Luft durch das Kühl- oder Gefrierfach zirkuliert, und eine Abtauheizung 18, die so ausgeführt ist, daß sie Eis beseitigt, das sich vor und nach dem Gefriervorgang gebildet hat.

Der Kühlschrank enthält außerdem einen Mikroprozessor 12 zur Steuerung der Funktionen des Kompressors 16, des Lüftermotors 17 und der Abtauheizung 18 in Einklang mit den von den Sensoren S1 und S2 erfaßten Temperaturen, Zwischenspeicher 13 und 14 zur zeitweiligen Speicherung der Ausgangsdaten von dem Mikroprozessor 12, und zehn Signalleitungen L1 bis L10 für die parallele Übertragung der Ausgangsdaten von den Zwischenspeichern 13 und 14 zu einer externen Anzeigevorrichtung 20.

Der Mikroprozessor 12 und die Zwischenspeicher 13 und 14 bilden zusammen mit einem weiteren Zwischenspeicher

15, der weiter unten hierin beschrieben wird, eine Steuereinheit 10.

Wie in Fig. 2 gezeigt, ist die externe Anzeigevorrichtung 20 an der Außenseite einer Kühlschranktür angebracht. Die externe Anzeigevorrichtung 20 ist so aufgebaut, daß sie eine Tastenbetätigung durch den Benutzer und den momentanen Zustand des Kühlschranks anzeigt. Die externe Anzeigevorrichtung 20 umfaßt eine Vielzahl von Leuchtdiodenelementen LED1 bis LEDn und eine Vielzahl von Dioden D1 bis Dm. Die Leuchtdiodenelemente LED1 bis LEDn und die Dioden D1 bis Dm sind in einer kombinierten Weise mit den Signalleitungen L1 bis L10 verbunden, die angeordnet sind, um die Ausgangsdaten von der Steuereinheit 10 zu übermitteln. Zum Beispiel ist das Leuchtdiodenelement LED1 zwischen die erste und die siebte Signalleitung L1 und L7 eingeschaltet, während das Leuchtdiodenelement LED2 zwischen die zweite und die siebte Signalleitung L2 und L7 eingeschaltet ist.

Demgemäß leuchten die Leuchtdiodenelemente LED1 bis LEDn entsprechend den parallelen Daten von den Zwischenspeichern 13 und 14, die über die zehn Signalleitungen L1 bis L10 an sie angelegt werden, selektiv auf, um Licht abzustrahlen.

Die Dioden D1 bis Dm werden selektiv durch die angelegten parallelen Daten leitend.

Die externe Anzeigevorrichtung 20 enthält außerdem eine Mehrzahl von Tasten K1 bis K12. Diese Tasten K1 bis K12 sind in einer ähnlichen Weise mit den Signalleitungen verbunden, wie im Fall der Leuchtdiodenelemente LED1 bis LEDn. Zum Beispiel ist die Taste K1 zwischen die erste und die elfte Signalleitung L1 und L11 eingeschaltet, während die Taste K2 zwischen die erste und die zwölfte Signalleitung L1 und L12 eingeschaltet ist.

Die Dioden D1 bis Dm dienen der Unterdrückung von Rückströmen.

Wenn eine der Tasten K1 bis K12 durch den Benutzer betätigt wird, wird ein Tastensignal in Form einer Spannung erzeugt. Dieses Tastensignal wird an den Mikroprozessor 12 übergeben, der wiederum die betätigte Taste auf Basis des Tastensignals erkennt.

Die Signalleitungen L11 und L12 sind gleichermaßen in die externe Anzeigevorrichtung 20 einbezogen, um Tastensignale, die von den angewählten Tasten erzeugt werden, an die Steuereinheit 10 zu übermitteln. Die externe Anzeigevorrichtung 20 umfaßt des weiteren einen Zwischenspeicher 15, der die Tastensignale, die über die Signalleitungen L11 und L12 erhalten werden, zeitweilig speichert, und der die Tastensignale anschließend an den Mikroprozessor 12 weitergibt.

Zusätzlich ist eine Versorgungsspannungsquelle 11 bereitgestellt, um eine Betriebsspannung für den Mikroprozessor 12 zu liefern.

Fig. 2 ist eine perspektivische Darstellung, die den äußeren Aufbau eines üblichen Kühlschranks wiedergibt, in den die externe Anzeigevorrichtung 20 eingebaut ist.

Wie in Fig. 2 gezeigt, ist die externe Anzeigevorrichtung 20 an der Außenseite einer Kühlschranktür 25 angebracht, die durch ein Scharnier schwenkbar mit dem Körper eines Kühlschranks verbunden ist. Die Steuereinheit 10, die dazu dient, die Funktion des Kühlschranks zu steuern, ist am Innenteil des Kühlschrankkörpers angebracht. Die Steuereinheit 10 dient außerdem zur Ansteuerung der externen Anzeigevorrichtung 20.

Die externe Anzeigeeinrichtung 20 ist mit der Steuereinheit 10 über die Signalleitungen L1 bis L12 verbunden. Die Signalleitungen L1 bis L12 sind durch eine Öffnung 31 in dem Scharnier geführt, die in dem Scharnier angebracht ist.

Nunmehr wird eine Signalverarbeitungsoperation der ex-

ternen Anzeigevorrichtung beschrieben, die den obenerwähnten Aufbau hat.

Zunächst wird die Lichtabstrahlung der Leuchtdiodenelemente LED1 bis LEDn auf Basis der Ausgangsdaten von dem Mikroprozessor 12 beschrieben.

Wenn der Mikroprozessor 12 Signale von den Sensoren S1 und S2 erhält, die die Temperatur eines Kühl- oder Gefrierfaches anzeigen, bestimmt er den Zustand des Kühlschranks und steuert anschließend die Funktion des Kompressors 16, des Lüftermotors 17 und der Abtauheizung 18 entsprechend einem geeignet vorgegebenen Programm.

Der Mikroprozessor 12 übermittelt außerdem auszugebende Daten, wie z. B. die Temperatur des Faches oder den momentanen Betriebszustand des Kühlschranks, in Form eines Signals einer bestimmten Spannung über einen ausgewählten Ausgangsanschluß OUT1 bis OUT10 an die externe Anzeigevorrichtung 20.

Das Ausgangssignal wird zeitweilig in den Zwischenspeichern 13 und 14 gespeichert und dann über eine ausgewählte der Signalleitungen L1 bis L10 an die externe Anzeigeeinheit 20 übertragen, die an der Kühlschranktür angebracht ist. Auf Basis des übertragenen Signals strahlt ein ausgewähltes der Leuchtdiodenelemente LED1 bis LED10 Licht ab.

Indem das ausgewählte Leuchtdiodenelement entsprechend dem oben ausgeführten Ablauf Licht abstrahlt, werden die vom Mikroprozessor 12 ausgegebenen Daten angezeigt, so daß der Benutzer den momentanen Zustand des Kühlschranks erkennen kann. In diesem Fall erfolgt die Anzeigefunktion der externen Anzeigevorrichtung 20 unabhängig von einer Tastenbetätigung durch den Benutzer. Anders gesagt, dieser Fall entspricht einem Fall, bei dem der Mikroprozessor 12 so arbeitet, daß er Information über den Funktionszustand des Kühlschranks etc. entsprechend einem vorgegebenen Programm zur Anzeige bringt. Die Information kann die Temperatur in dem Kühl- oder Gefrierfach umfassen, die von den Sensoren S1 und S2 erfaßt wird, und eine Anzeige auf Basis der Menge an erzeugter kalter Luft.

Nunmehr wird ein Signalübertragungsvorgang beschrieben, der ab dem Augenblick, in dem der Benutzer eine beliebige Taste auf der externen Anzeigevorrichtung 20 betätigt, bis zu dem Augenblick erstreckt ist, in dem der Mikroprozessor 12 der Steuereinheit 10 die gewählte Taste erkennt.

Der Mikroprozessor 12 gibt sequentiell an seinen Ausgangsanschlüssen Signale vom Pegel "High" in einer Weise aus, daß keine Datenkollision auf den Signalleitungen L1 bis L12 stattfindet, über die die Datenein-/ausgabe abgewickelt wird. Die Ausgabe eines Signals vom Pegel "High" erfolgt in dem Zustand, in dem der Mikroprozessor 12 die Ausgangsleitung erkennt, an die das Signal übertragen wird.

Wenn der Benutzer eine beliebige Taste auf der externen Anzeigevorrichtung 20 betätigt, wird ein Strompfad zwischen der gewählten Taste und dem Mikroprozessor 12 über die elfte oder die zwölfte Signalleitung L11 bzw. L12 hergestellt. Dementsprechend fließt der Signalausgang von dem Mikroprozessor 12 über den hergestellten Strompfad, so daß er als Tasteneingangssignal über die Signalleitung L11 oder L12 an den Mikroprozessor 12 zurückgeführt wird. Auf Basis des Tasteneingangssignals erkennt der Mikroprozessor die gewählte Taste.

Wenn das Tasteneingangssignal einer bestimmten Steuerungsfunktion zugeordnet ist, führt der Mikroprozessor 12 die Steuerungsfunktion aus. Wenn das Tasteneingangssignal einer Anzeige oder einer bestimmten Information zugeordnet ist, erfaßt der Mikroprozessor 12 den Zustand des Kühlschranks, der mit der anzuzeigenden Information verbunden ist, und gibt ein Signal zur Ansteuerung der für die Anzeige ausgewählten Leuchtdiodenelemente aus. Die Ausgabe des

Signals erfolgt in der gleichen Weise wie weiter oben ausgeführt.

Somit wird Information entsprechend der vom Benutzer gewählten Taste auf dem Anzeigefeld der externen Anzeigevorrichtung 20 angezeigt.

Daher kann der Benutzer anhand der externen Anzeigevorrichtung des Kühlschranks den Funktionszustand des Kühlschranks feststellen, ohne die Tür des Kühlschranks zu öffnen. Es ist außerdem möglich, ein Signal zur Nachregelung des Funktionszustands des Kühlschranks an die Steuereinheit des Kühlschranks zu übermitteln, ohne die Tür des Kühlschranks zu öffnen.

Die oben erwähnte herkömmliche externe Anzeigeeinheit verwendet jedoch ein paralleles Kommunikationssystem für den Austausch zwischen der externen Anzeigeeinheit und der Steuereinheit. Wegen der Verwendung eines solchen parallelen Kommunikationssystems resultiert eine Erhöhung der Anzahl der anzuzeigenden Funktionen in einer Erhöhung der Anzahl der Signalleitungen zur Übertragung der diesen Funktionen zugeordneten Signale. Eine derartige Erhöhung der Anzahl der Signalleitungen ist jedoch problematisch.

Wie in Fig. 2 gezeigt, erstrecken sich die Signalleitungen L1 bis L12, die dazu verwendet werden, die Signale zwischen der Steuereinheit 10, die am Grundkörper des Kühlschranks angeordnet ist, und der externen Anzeigevorrichtung 20, die an der Außenseite der Kühlschranktür angebracht ist, zu übertragen, durch die Scharnieröffnung 31 im Türscharnier 30. Aufgrund dieser Ausführung führt eine Erhöhung der Anzahl der Signalleitungen zu Schwierigkeiten beim Einziehen der Signalleitungen in die Scharnieröffnung 31. Außerdem bringt die begrenzte Größe der Scharnieröffnung 31 eine Beschränkung der Anzahl der Signalleitungen, die durch die Scharnieröffnung 31 geführt werden können, mit sich. Dies resultiert in einer Begrenzung der Menge der auf der externen Anzeigevorrichtung 20 anzuzeigenden Daten.

Wenn die externe Anzeigevorrichtung 20 durch eine große Distanz von der Steuereinheit 10 getrennt ist, müssen Signalleitungen von großer Länge verwendet werden. Dies führt zu einer Erhöhung der Herstellungskosten.

ABRISS DER ERFINDUNG

Es ist somit eine Aufgabe der Erfindung, eine externe Anzeigevorrichtung für einen Kühlschrank bereitzustellen, die eine Konfiguration hat, um eine gewünschte Datenübertragung zu erreichen, obwohl eine minimale Zahl von Signalleitungen von minimaler Länge verwendet wird, und ein Verfahren, um die externe Anzeigevorrichtung anzusteuern.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel stellt die vorliegende Erfindung eine externe Anzeigevorrichtung für einen Kühlschrank bereit, die umfaßt: eine Anzeigeeinheit, die an einem Außengehäuse des Kühlschranks angebracht ist, wobei die Anzeigeeinheit eine Tasteneingabe erkennt, und die erkannte Tasteneingabe in serielle Daten wandelt, und außerdem ein Anzeigeansteuerungssignal dekodiert, das einen Funktions- bzw. Betriebszustand des Kühlschranks meldet, und eine Anzeigefunktion auf Basis des dekodierten Signals ausführt; eine Steuereinrichtung zur Wandlung des Anzeigeansteuerungssignals in serielle Daten und zur Ausgabe des gewandelten Anzeigeansteuerungssignals, und außerdem zum Dekodieren eines Tastensignals, das von der Anzeigeeinheit erhalten wurde, und zur Ausführung einer Steuerungsfunktion auf Basis des dekodierten Tastensignals; und eine Datensignalleitungseinrichtung, die so ausgeführt ist, daß sie auf serielle Weise Daten zwischen der Anzeigeeinheit und der Steuereinrichtung überträgt.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Ansteuerung einer externen Anzeigevorrichtung für einen Kühlschrank bereit, die so ausgeführt ist, daß sie einen Funktions- bzw. Betriebszustand des Kühlschranks anzeigt, und die außerdem eine Tastenanwahl für die Bedienung des Kühlschranks ermöglicht, das die folgenden Schritte umfaßt: Bestimmen, ob die externe Anzeigevorrichtung oder eine Steuereinheit des Kühlschranks die Berechtigung zur Datenübertragung erhalten hat; Wandlung eines Signals, das für einen Funktions- bzw. Betriebszustand des Kühlschranks kennzeichnend ist, in serielle Daten, wenn die Berechtigung zur Datenübertragung an die Steuereinheit erteilt ist; oder Wandlung eines Tasteneingabesignals in serielle Daten, wenn die Berechtigung zur Datenübertragung an die externe Anzeigevorrichtung erteilt ist, und Ausgeben der resultierenden Daten; und Einlesen der Ausgangsdaten, Dekodieren der Daten und Ausführen einer Steuerungsfunktion auf Basis der dekodierten Daten.

Gemäß der vorliegenden Erfindung haben sowohl die Steuereinheit für den Kühlschrank als auch die externe Anzeigevorrichtung Steuereinrichtungen für die Abwicklung des Sendens/Empfangens von Daten.

Das Senden/Empfangen von Daten durch die Steuereinrichtung wird in serieller Weise abgewickelt. Insbesondere erfolgt das Senden/Empfangen von Daten in Form einer asynchronen seriellen Datenübertragung, die drei oder vier Leitungen verwendet, oder in Form einer synchronen seriellen Datenübertragung, die fünf Leitungen verwendet.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Weitere Aufgaben und Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der folgenden Beschreibung von Ausführungsformen in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen verständlich; dabei sind:

Fig. 1 ein Blockdiagramm, das den Aufbau der Steuerung für einen Kühlschrank zeigt, der mit einer herkömmlichen externen Anzeigevorrichtung versehen ist;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht, die einen üblichen Kühlschrank zeigt, der mit einer herkömmlichen externen Anzeigevorrichtung versehen ist;

Fig. 3 ein Blockdiagramm, das den Aufbau der Steuerung für einen Kühlschrank zeigt, der mit einer externen Anzeigevorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung versehen ist;

Fig. 4A ein Diagramm, das ein Format der Daten wiedergibt, die zwischen dem ersten und dem zweiten Mikroprozessor der Fig. 3 ausgetauscht werden;

Fig. 4B ein Diagramm, das die Bitfolge eines jeden Abschnitts von Daten wiedergibt, die das Format der Fig. 4A haben;

Fig. 5A ein Flußdiagramm, das eine Prozedur gemäß der vorliegenden Erfindung für die selektive Vergabe der Berechtigung zur Datenübertragung an den ersten und zweiten Mikroprozessor der Fig. 3 erläutert;

Fig. 5B ein Flußdiagramm, das das unmittelbare Senden und Empfangen von Daten erläutert, das gemäß der vorliegenden Erfindung zwischen dem ersten und zweiten Mikroprozessor der Fig. 3 abgewickelt wird;

Fig. 6A ein Blockdiagramm, das ein System für die Verbindung der Steuereinheit des Kühlschranks und der externen Anzeigevorrichtung durch eine asynchrone Vierdrahtkopplung entsprechend einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt; und

Fig. 6B ein Blockdiagramm, das ein System für die Verbindung der Steuereinheit des Kühlschranks und der externen Anzeigevorrichtung durch eine synchrone Fünfdraht-

kopplung entsprechend einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

Fig. 3 zeigt den Aufbau eines Kühlschranks, der mit einer externen Anzeigevorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung versehen ist.

Der im linken Teil der Fig. 3 gezeigte Abschnitt des Aufbaus bildet eine Anordnung für den Betrieb des Kühlschranks und für die Steuerung der Funktion des Kühlschranks. Zunächst wird diese Anordnung beschrieben.

Wie in Fig. 3 gezeigt, enthält der Kühlschrank Sensoren S11 bzw. S12, die so angeordnet sind, daß sie die Temperatur eines Kühl- oder Gefrierfaches erfassen, einen Kompressor 116, der die Gefrierfunktion des Kühlschranks bewirkt, einen Lüftermotor 117, der funktional mit dem Kompressor 116 verbunden und so ausgeführt ist, daß er die kalte Luft durch das Kühl- oder Gefrierfach zirkuliert, und eine Abtauheizung 118, die so ausgeführt ist, daß sie Eis beseitigt, das sich vor und nach dem Gefriervorgang gebildet hat.

Der Kühlschrank enthält außerdem einen ersten Mikroprozessor 112 zur Steuerung der Funktionen des Kompressors 116, des Lüftermotors 117 und der Abtauheizung 118 in Einklang mit den von den Sensoren S11 und S12 erfaßten Temperaturen. Der erste Mikroprozessor 112 hat einen Ausgangsanschluß Tx für die serielle Ausgabe von Daten und einen Eingangsanschluß Rx für die serielle Eingabe von Daten. Außerdem ist ein weiterer Ausgangsanschluß INT an dem ersten Mikroprozessor 112 bereitgestellt. Ein Interruptsignal wird über den Ausgangsanschluß INT ausgegeben. Normalerweise gibt der erste Mikroprozessor 112 ein Signal vom Pegel "High" am Ausgangsanschluß INT aus. Wenn der erste Mikroprozessor 112 über seinen Ausgangsanschluß Tx Daten ausgibt oder über seinen Eingangsanschluß Rx Daten übernimmt, invertiert er den Signalausgang an seinem Ausgangsanschluß INT vom Pegel "High" nach Pegel "Low", wodurch ein Interruptsignal ausgegeben wird, das die Generierung eines Interrupts meldet.

Die drei Eingangs/Ausgangsanschlüsse Rx, Tx und INT des ersten Mikroprozessors 112 sind an einem Knoten P miteinander verbunden. Der Knoten P ist mit einer ersten Signalleitung L111 verbunden, die so angeordnet ist, daß sie Daten zwischen dem ersten Mikroprozessor 112 und der externen Anzeigevorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung überträgt. Die externe Anzeigevorrichtung, die durch das Bezugszeichen 200 in Fig. 3 bezeichnet ist, wird nachstehend hierin beschrieben. Der Knoten P ist außerdem mit einem Diodenpaar D11 und D12 und einem Widerstandspaar R1 und R2 verbunden. Die Dioden D11 und D12 sind in der gleichen Richtung zwischen eine Versorgungsspannung Vdd und ein Massepotential geschaltet.

Die erste Signalleitung L111, die eine Datensignalleitung bildet, ist durch die Scharnieröffnung 131 eines Scharniers 130 geführt, das an einem Kühlschrankkörper des Kühlschranks befestigt ist, so daß sie mit der externen Anzeigevorrichtung 200 in Verbindung steht.

Der Kühlschrank enthält des weiteren eine Spannungsversorgungseinheit 111 zur Lieferung der Versorgungsspannung und des Massepotentials für den ersten Mikroprozessor 112. Der erste Mikroprozessor 112 erhält die Versorgungsspannung Vdd von der Versorgungsspannungseinheit 111 über eine zweite Signalleitung L112 und ein Massepotential Vss von der Versorgungsspannungseinheit 111 über eine dritte Signalleitung L113.

Die zweite und die dritte Signalleitung L112 bzw. L113 sind ebenfalls durch die Scharnieröffnung 131 des Schar-

niers 130 geführt, so daß sie mit der externen Anzeigevorrichtung 200 verbunden sind.

Der erste Mikroprozessor 112, die Dioden D11 und D12 und die Widerstände R1 und R2 bilden eine Steuereinheit 100 für die Steuerung der Funktion des Kühlschranks.

Nunmehr wird der Aufbau der externen Anzeigevorrichtung 200 beschrieben.

Die externe Anzeigevorrichtung 200 enthält einen zweiten Mikroprozessor 221, der so ausgeführt ist, daß er das Senden und den Empfang von Daten mit dem ersten Mikroprozessor 112 der Steuereinheit 100 abwickelt.

Der zweite Mikroprozessor 221 erhält serielle Daten von dem ersten Mikroprozessor 112 über die Signalleitung L111 an seinem Eingangsanschluß Rx. Der zweite Mikroprozessor 221 gibt außerdem Daten an seinem Ausgangsanschluß Tx aus, so daß die Daten über die Signalleitung L111 an den ersten Mikroprozessor 112 gesendet werden. Ein weiterer Ausgangsanschluß INT ist an dem zweiten Mikroprozessor 221 bereitgestellt. Ein Interruptsignal wird über den Ausgangsanschluß INT des zweiten Mikroprozessors 221 ausgegeben. Normalerweise gibt der zweite Mikroprozessor 221 ein Signal vom Pegel "High" an seinem Ausgangsanschluß INT aus. Wenn der zweite Mikroprozessor 221 Daten an seinem Ausgangsanschluß Tx ausgibt, oder Daten über seinen Eingangsanschluß Rx übernimmt, invertiert er den Signalausgang an seinem Ausgangsanschluß INT von einem Pegel "High" nach einem Pegel "Low", so daß ein Interruptsignal ausgegeben wird, das die Generierung eines Interrupts meldet.

Die drei Eingangs/Ausgangsanschlüsse Rx, Tx und INT des zweiten Mikroprozessors 221 sind an einem Knoten miteinander verbunden, der mit der ersten Signalleitung L111 verbunden ist, die zur Übermittlung von Daten zwischen dem zweiten Mikroprozessor 221 und der Steuereinheit 100 dient.

Die externe Anzeigevorrichtung 200 enthält außerdem Zwischenspeicher 222 und 223 für die zeitweilige Speicherung der Ausgangsdaten von dem Mikroprozessor 221, und eine Vielzahl von Leuchtdiodenelementen LED1' bis LEDn', die in kombinierter Weise mit zehn Signalleitungen verbunden sind, die von den Zwischenspeichern 222 und 223 ausgehen.

Zum Beispiel ist das Leuchtdiodenelement LED1' zwischen die Signalleitung E6, die mit einem sechsten Ausgangsanschluß des Zwischenspeichers 222 verbunden ist, und die Signalleitung E7, die mit einem ersten Ausgangsanschluß des Zwischenspeichers 223 verbunden ist, eingeschaltet. Das Leuchtdiodenelement LED2' ist zwischen die Signalleitung E5, die mit einem fünften Ausgangsanschluß des Zwischenspeichers 222 verbunden ist, und die Signalleitung E7, die mit dem ersten Ausgangsanschluß des Zwischenspeichers 223 verbunden ist, eingeschaltet.

Demgemäß leuchten die Leuchtdiodenelemente LED1' bis LEDn' entsprechend dem parallelen Datenausgang von den Ausgangsanschlüssen der Zwischenspeicher 222 bzw. 223, die mit den Signalleitungen E1 bis E10 verbunden sind, selektiv auf, um Licht abzustrahlen.

Die externe Ausgabevorrichtung 200 umfaßt außerdem einen Zwischenspeicher 224 und eine Mehrzahl von Tasten K1' bis K12', die zwischen den Zwischenspeicher 224 und den Zwischenspeicher 222 eingeschaltet sind. Der Zwischenspeicher 224 bildet ein Element für die Ausgabe von Daten an den zweiten Mikroprozessor 221, die auf einer Tastatureingabe aufgrund von Tastenbetätigungen durch den Benutzer basieren. Die Tasten K1' bis K12' sind mit den Signalleitungen E11 und E12 zwischen den Zwischenspeichern 222 und 224 verbunden. Zum Beispiel ist die Taste K1' zwischen die Leitung E6, die mit dem sechsten Aus-

gangsanschluß des Zwischenspeichers 222 verbunden ist, und die Leitung E11, die mit einem ersten Eingangsanschluß des Zwischenspeichers 224 verbunden ist, eingeschaltet. Die Taste K2' ist zwischen die Leitung E5, die mit dem fünften Anschluß des Zwischenspeichers verbunden ist, und die Leitung E12, die mit einem zweiten Eingangsanschluß des Zwischenspeichers 224 verbunden ist, eingeschaltet.

Die externe Anzeigevorrichtung 200 enthält außerdem eine Mehrzahl von Dioden D1' bis Dm', die zwischen die Leitungen E1 bis E6, die mit den Ausgangsanschlüssen des Zwischenspeichers 222 verbunden sind, und die Leitungen E11 und E12, die mit den Eingangsanschlüssen des Zwischenspeichers 224 verbunden sind, eingeschaltet sind. Die Dioden D1' bis Dm' dienen zur Unterdrückung von Rückströmen, die entstehen würden, wenn Signale von den Tasten K1' bis Km' an den Zwischenspeicher 224 angelegt werden.

Wenn eine der Tasten K1 bis K12 vom Benutzer gewählt wird, wird ein Tastensignal in Form einer Spannung generiert. Dieses Tastensignal wird an den Mikroprozessor 221 übergeben, der wiederum die gewählte Taste auf der Basis des Tastensignals erkennt.

Der zweite Mikroprozessor 221 erhält die Versorgungsspannung Vdd von der Spannungsversorgungseinheit 111 über die zweite Signalleitung L112, und das Massepotential Vss der Spannungsversorgungseinheit 111 über die dritte Signalleitung L113.

Wie oben erwähnt, sind die zweite und die dritte Signalleitung L112 und L113 durch die Scharnieröffnung 131 des Scharniers 130 geführt.

Eine Ansteuerungsfunktion für die externe Anzeigevorrichtung, die den oben beschriebenen Aufbau gemäß der vorliegenden Erfindung aufweist, wird nachstehend beschrieben.

Zunächst wird die Prozedur für die Anzeige der erfaßten Signale von den Sensoren S11 und S12 und für die momentan in dem Kühlschrank vorliegende Funktion auf der externen Anzeigevorrichtung 200 unter Kontrolle durch den ersten Mikroprozessor 112 beschrieben.

Die Sensoren S11 und S12 erfassen die Temperatur des Kühl- oder Gefrierfachs und andere grundlegende Daten, die für die gewünschte Steuerung genutzt werden. Die erfaßten Daten werden an den ersten Mikroprozessor 112 übergeben. Auf Basis der Eingabedaten bestimmt der erste Mikroprozessor 112 den Zustand des Kühlschranks nach einem diesbezüglich vorgegebenem Programm. Auf Basis des festgestellten Zustands des Kühlschranks steuert der Mikroprozessor 112, sofern gewünscht, den Kompressor 116 und den Lüftermotor 117 an. Wenn ein Abtauzyklus vorgegeben ist, steuert der Mikroprozessor die Abtauheizung 118 an.

Wenn die gewünschte Information während des Steuerungseingriffs des ersten Mikroprozessors 112 auf der externen Anzeigevorrichtung 200 zur Anzeige gebracht werden muß, gibt der erste Mikroprozessor 112 über seinen Ausgangsanschluß Tx diesbezügliche Daten aus, die ein in Fig. 4A gezeigtes Datenformat haben.

Wenn der erste Mikroprozessor 112 an seinem Ausgangsanschluß Tx Daten ausgibt, wird das Ausgangssignal, das am Ausgangsanschluß INT des ersten Mikroprozessors 112 ausgegeben wird, von einem Pegel "High" nach einem Pegel "Low" invertiert. Das heißt, es wird ein Interruptsignal generiert, das die Ausgabe von Daten durch den ersten Mikroprozessor 112 meldet. Dieses Interruptsignal wird an ein Hauptprogramm des ersten Mikroprozessors 112 und des zweiten Mikroprozessors 221 übergeben.

Der serielle Datenausgang von dem Ausgangsanschluß Tx des ersten Mikroprozessors 112 wird über die Signalleitung L111 an den Eingangsanschluß Rx des zweiten Mikro-

prozessors 221 geschickt, der in der externen Anzeigevorrichtung 200 angeordnet ist.

Auf Basis der empfangenen seriellen Daten bestimmt der zweite Mikroprozessor 221, welche Daten verarbeitet werden müssen, und führt anschließend eine gewünschte Steuerungsfunktion aus. Wenn z. B. die beim zweiten Mikroprozessor eintreffenden seriellen Daten eine Anforderung für das Aktivieren eines bestimmten Leuchtdiodenelements beinhalten, wandelt der zweite Mikroprozessor die seriellen Eingangsdaten in parallele Daten, die an ausgewählte seiner Ausgangsanschlüsse OUT1' bis OUT10' ausgegeben werden. Die Ausgangssignale von dem zweiten Mikroprozessor 221 werden zeitweilig in den Zwischenspeichern 222 und 223 zwischengespeichert und dann an die ausgewählten Leuchtdiodenelemente übergeben.

Dabei erhält der zweite Mikroprozessor 221 die Versorgungsspannung Vdd und das Massepotential Vss aus der Spannungsversorgungseinheit 111 über die Signalleitungen L112 und L113.

Gemäß der beschriebenen Prozedur erfolgt die Anzeige der von den Sensoren S11 und S12 erfaßten Signale oder der momentan in dem Kühlschrank ausgeführten Funktion auf der externen Anzeigevorrichtung 200 unter der Kontrolle des ersten Mikroprozessors 112.

Das heißt, daß für die Datenübertragung von der Steuereinheit 100 an die externe Anzeigevorrichtung 200 zur Ausgabe von Informationen bezüglich der erfaßten Temperatur des Kühl- oder Gefrierfachs oder des erfaßten Funktionszustands der erste Mikroprozessor 112 die erfaßte Basisinformation entsprechend dem vorgegebenen Programm in serielle Daten wandelt, die das in Fig. 4A dargestellte Format haben, und anschließend die seriellen Daten über eine einzelne Signalleitung, d. h. die Signalleitung L111, überträgt.

Der zweite Mikroprozessor 221 der externen Anzeigevorrichtung 200 empfängt Daten von dem ersten Mikroprozessor 112 über die Signalleitung L111 und analysiert die empfangenen Daten, wobei er eine Signalverarbeitung wie z. B. eine Ansteuerung für das Aktivieren ausgewählter Leuchtdiodenelemente ausführt.

Um eine Datenübertragung zwischen der Steuereinheit 100 und der externen Anzeigeeinheit 200 über eine einzelne Signalleitung L111 gemäß der vorliegenden Erfindung zu realisieren, wird im Unterschied zu der herkömmlichen Ausführung eine zusätzliche Signalverarbeitungsprozedur benutzt. Das heißt, daß die Datenübertragung gemäß der vorliegenden Erfindung durch Übertragen eines Informationsanzeigebefehls von dem ersten Mikroprozessor 112 an den zweiten Mikroprozessor 221 und anschließendes Übertragen der Information von dem ersten Mikroprozessor 112 an die externe Anzeigevorrichtung 200 zur Anzeige der Information unter Kontrolle des zweiten Mikroprozessors 221 erfolgt.

Nunmehr wird die Datenübertragungsprozedur beschrieben, die infolge einer Tastenbetätigung auf der externen Anzeigevorrichtung 200 zwischen dem ersten und dem zweiten Mikroprozessor 112 und 221 ausgeführt wird.

Wenn der Benutzer eine beliebige Taste auf der externen Anzeigevorrichtung 200 betätigt (d. h., die Taste wird in den EIN-Zustand umgeschaltet), wird über die gewählte Taste ein Strompfad über eine der Leitungen E11 oder E12 hergestellt, die mit den Eingangsanschlüssen des Zwischenspeichers 224 verbunden sind.

Währenddessen gibt der zweite Mikroprozessor 221 periodisch Daten an seinen Ausgangsanschlüssen OUT1' bis OUT10' aus, um festzustellen, ob eine beliebige Taste von dem Benutzer betätigt wird oder nicht, und welche Taste betätigt wird.

Das heißt, die von den Ausgangsanschlüssen OUT1' bis

OUT10' des zweiten Mikroprozessors 221 ausgegebenen Signale werden über die Zwischenspeicher 222 und 223 an die Tasten übermittelt. Wenn sich eine beliebige Taste aufgrund einer Tastenbetätigung durch den Benutzer in ihrem EIN-Zustand befindet, wird das an die Taste geschickte Signal über eine Leitung E11 oder E12, die mit der Taste verbunden ist, an den Zwischenspeicher 224 übergeben. Diese in den Zwischenspeicher 224 eingegebenen Daten werden dann an den zweiten Mikroprozessor 221 übertragen. Somit erkennt der zweite Mikroprozessor 221 die von dem Benutzer gewählte Taste.

Nach der Erkennung der von dem Benutzer gewählten Taste in der oben beschriebenen Weise gibt der zweite Mikroprozessor 221 entsprechend einem vorgegebenen Programm an seinem Ausgangsanschluß Tx der erkannten Taste zugeordnete Daten in Form serieller Daten aus, die das Format der Fig. 4A haben.

Die seriellen Daten werden über die Signalleitung L111 an den Eingangsanschluß Rx des ersten Mikroprozessors 112 übertragen. Der Mikroprozessor 112 bestimmt die durch das eingegebene Tastensignal angeforderte Funktion und führt eine entsprechende Steuerungsmaßnahme aus.

Das heißt, daß für die Übertragung von Daten aufgrund einer von dem Benutzer betätigten Taste von der externen Anzeigevorrichtung 200 an die Steuereinheit 100 der zweite Mikroprozessor 221 die eingegebenen Tastaturdaten entsprechend dem vorgegebenen Programm in serielle Daten wandelt, die das Format der Fig. 4A haben, und anschließend die gewandelten Daten über die einzelne Signalleitung L111 überträgt.

Nach dem Empfang der Daten von der externen Anzeigevorrichtung 200 über die Signalleitung L111 analysiert der erste Mikroprozessor 112 die empfangenen Daten und führt eine Steuerungsmaßnahme für den Kühlschrank entsprechend dem eingegebenen Tastensignal aus.

Wie aus der obigen Beschreibung klar wird, stellt der zweite Mikroprozessor 221 für die Steuerung der Funktion des Kühlschranks auf Basis von Tastenbetätigungen durch den Benutzer fest, welche Taste von dem Benutzer gewählt wurde. Außerdem wandelt der zweite Mikroprozessor 221 die erfaßten Tastaturdaten in serielle Daten, die das Format der Fig. 4 haben, und überträgt die gewandelten Daten über die einzelne Signalleitung L111 an den ersten Mikroprozessor 112. Anschließend wird der von dem Benutzer angeforderte Befehl unter der Kontrolle des ersten Mikroprozessors 112 ausgeführt.

Um den Befehl zu erkennen, ist es erforderlich, die verschiedenen Abschnitte der zwischen den Mikroprozessoren 112 und 221 übertragenen seriellen Daten zu erkennen. Zum Beispiel sollten der Vorkopf (Header) und der Abschluß (Trailer) der seriellen Daten erfaßt werden.

Fig. 4A zeigt das Format der zwischen den in Fig. 3 gezeigten ersten und zweiten Mikroprozessoren 112 und 221 übertragenen Daten.

Wie in Fig. 4A gezeigt, bestehen die zwischen dem ersten und dem zweiten Mikroprozessor 112 und 221 übertragenen Daten aus einem Vorkopfabschnitt, einem Befehlsteil, einem Datenteil und einem Abschlußabschnitt. Der Vorkopfabschnitt enthält einen Nullcode, der den Beginn der Übertragung anzeigt. Der Befehlsteil enthält einen Befehl für die Kommunikation. Der Datenteil enthält zu dem Befehl gehörige Daten. Diese Daten können die Form von ASCII-Zeichen haben, so daß sie von anderen Steuerzeichen verschieden sind. Der Abschlußabschnitt enthält ein Wagenrücklaufzeichen (carriage return), das den Abschluß der Übertragung anzeigt.

Wenn Daten zwischen den Mikroprozessoren übertragen werden, die einem "Abruf erfaßter Temperaturen" zugeord-

net sind, sind ein Vorkopf und ein Abschluß am Anfangs- bzw. Endabschnitt der Daten angeordnet. Der dem "Abruf erfaßter Temperaturen" zugeordnete Befehl ist zwischen Vorkopf und Abschluß der Daten eingefügt. In diesem Fall sind dem Befehl keine Daten beigelegt.

Wenn andererseits Daten übertragen werden, die auf den "Abruf erfaßter Temperaturen" antworten, enthalten sie grundsätzlich einen Vorkopf, einen Abschluß und einen zugeordneten Befehl, z. B. "Anzeige der erfaßten Temperaturen". In diesem Fall können dem Befehl Daten beigelegt sein, die den erfaßten Temperaturen zugehörig sind.

Fig. 4B zeigt eine Bitfolge für jeden Abschnitt von Daten, die das Format der Fig. 4A haben.

Wie in Fig. 4B gezeigt, haben Vorkopf-, Befehls-, Daten- und Abschlußteil der Daten jeweils einen Hauptdatenabschnitt aus 7 Bits, und Datenabschnitte, die dem Hauptdatenabschnitt vorangestellt sind oder auf diesen folgen, und damit Anfang und Ende des Hauptdatenabschnitts kennzeichnen. Die Übertragung solcher Daten kann in einer Reihenfolge beginnend mit dem höchstwertigen Bit (MSB) oder mit dem niedrigstwertigen Bit (LSB) erfolgen.

Wie aus der obigen Beschreibung klar wird, werden gemäß der vorliegenden Erfindung serielle Daten, die das in Fig. 4A und 4B gezeigte Format haben, zwischen den beiden Mikroprozessoren 112 und 221 über die einzelne Übertragungsleitung L111 übertragen. Da die übertragenen Daten das in Fig. 4A und 4B gezeigte Format haben, gibt es keine Datenkollision während der Übertragung der Daten zwischen den Mikroprozessoren 112 und 221.

Um jede Datenkollision während der Datenübertragung zu vermeiden, ist es erforderlich, die Berechtigung zur Datenübertragung selektiv an die Mikroprozessoren zu vergeben. Anders gesagt, die Berechtigung zur Datenübertragung wird an einen ausgewählten der Mikroprozessoren vergeben. Nachdem die Übertragung von Daten von dem ausgewählten Mikroprozessor abgeschlossen ist, wird die Berechtigung zur Datenübertragung an den anderen Mikroprozessor vergeben.

Fig. 5A ist ein Flußdiagramm, das die Prozedur gemäß der vorliegenden Erfindung für die selektive Vergabe der Berechtigung zur Datenübertragung an den ersten und den zweiten Mikroprozessor der Fig. 3 erläutert.

Entsprechend dieser Prozedur wird zunächst bestimmt, ob ein Flag zur Anforderung einer Datenübertragung im betrachteten Mikroprozessor gesetzt ist oder nicht. Das heißt, es wird bestimmt, ob sich der betrachtete Mikroprozessor in einem Übertragungsmodus befindet, in dem der betrachtete Mikroprozessor Daten an den jeweils anderen Mikroprozessor überträgt (Schritt 301).

Wenn in Schritt 301 festgestellt wird, daß ein Flag zur Anforderung einer Datenübertragung in dem betrachteten Mikroprozessor gesetzt ist, wird der betrachtete Mikroprozessor im momentanen Status, d. h. im Übertragungsmodus, belassen, da der betrachtete Mikroprozessor eine Datenübertragung in einem in Fig. 5B gezeigten seriellen Interruptmodus an den anderen Mikroprozessor ausführt.

Wenn jedoch in Schritt 301 festgestellt wird, daß kein Flag zur Anforderung einer Datenübertragung in dem betrachteten Mikroprozessor gesetzt ist, wird bestimmt, ob Daten von dem betrachteten Mikroprozessor an den anderen Mikroprozessor zu übertragen sind (Schritt 303).

Wenn in Schritt 303 festgestellt wird, daß Daten zu übertragen sind, stellt der betrachtete Mikroprozessor einen Zustand für die Übertragung von Daten an den anderen Mikroprozessor ein. Anders gesagt, der betrachtete Mikroprozessor stellt fest, ob ihm eine Berechtigung zur Datenübertragung zugeteilt ist (Schritt 317). Wenn dem betrachteten Mikroprozessor keine Berechtigung zur Datenübertragung zu-

geteilt ist, entspricht der Zustand dem Zustand, in dem der andere Mikroprozessor eine Datenübertragung ausführt. In diesem Fall wartet der betrachtete Mikroprozessor für eine kurze Zeit, bis ihm eine Berechtigung zur Datenübertragung zugeteilt wird.

Wenn in Schritt 317 festgestellt wird, daß dem betrachteten Mikroprozessor eine Berechtigung zur Datenübertragung zugeteilt ist, wird ein Zwischenspeicher für die zeitweilige Speicherung der von dem betrachteten Mikroprozessor zu übertragenden Daten gesetzt (Schritt 319). Anschließend werden ein Befehl und zu übertragende Daten in den gesetzten Zwischenspeicher eingespeichert (Schritt 321).

Anschließend setzt der betrachtete Mikroprozessor ein Flag zur Anforderung einer Datenübertragung, das den anderen Mikroprozessor über eine Datenübertragung von dem betrachteten Mikroprozessor informiert (Schritt 323). Der betrachtete Mikroprozessor stellt daraufhin einen Übertragungsmodus ein (Schritt 325). Nach Einstellen des Übertragungsmodus führt der betrachtete Mikroprozessor eine Übertragungsmodusoperation im dem seriellen Interruptmodus der Fig. 5B aus.

Wenn andererseits in Schritt 303 festgestellt wird, daß keine Daten von dem betrachteten Mikroprozessor an den anderen Mikroprozessor zu übertragen sind, wird bestimmt, ob der betrachtete Mikroprozessor eine Berechtigung zur Datenübertragung hat oder nicht (Schritt 305). Schritt 305 ist erforderlich, um den betrachteten Mikroprozessor daran zu hindern, dem anderen Mikroprozessor die Möglichkeit zur Übertragung von Daten zu nehmen, wenn dem betrachteten Mikroprozessor die Berechtigung zur Datenübertragung trotz der Tatsache zugeteilt ist, daß keine Daten von dem betrachteten Mikroprozessor zu übertragen sind.

Wenn in Schritt 305 festgestellt wird, daß dem betrachteten Mikroprozessor keine Berechtigung zur Datenübertragung zugeteilt ist, wartet dieser, bis Daten von ihm zu übertragen sind. Wenn in Schritt 305 festgestellt wird, daß dem betrachteten Mikroprozessor eine Berechtigung zur Datenübertragung zugeteilt ist, wird bestimmt, ob der augenblickliche Zeitpunkt dem Zeitpunkt entspricht, an dem die Berechtigung zur Datenübertragung an den anderen Mikroprozessor zu erteilen ist (Schritt 307).

Wenn in Schritt 307 festgestellt wird, daß der augenblickliche Zeitpunkt dem Zeitpunkt entspricht, an dem die Berechtigung zur Datenübertragung an den anderen Mikroprozessor zu erteilen ist, setzt der betrachtete Mikroprozessor einen Zwischenspeicher für die zeitweilige Speicherung von Daten, die für die Ausführung einer Datenübertragungsprozedur für die Zuteilung der Berechtigung zur Datenübertragung benötigt werden (Schritt 309). Dann werden die erforderlichen Daten für die Nachfrage bei dem anderen Mikroprozessor, ob Daten zu übertragen sind oder nicht, in dem Zwischenspeicher gespeichert (Schritt 311). Danach wird in dem betrachteten Mikroprozessor ein Flag zur Anforderung der Datenübertragung gesetzt, um die in dem Zwischenspeicher gespeicherten Daten zu übertragen. Nach dem Setzen des Flag zur Anforderung der Datenübertragung wird der betrachtete Mikroprozessor in seinen Übertragungsmodus versetzt (Schritt 315).

Wenn der betrachtete Mikroprozessor in Schritt 315 oder 325 in seinen Übertragungsmodus versetzt wird, werden die in dem in Schritt 311 oder 321 gesetzten Zwischenspeicher gespeicherten Daten an den anderen Mikroprozessor übertragen. Diese Datenübertragung wird in dem in Fig. 5B gezeigten seriellen Interruptmodus ausgeführt. Dieser wird weiter unten hierin detailliert beschrieben.

Hat demgemäß der betrachtete Mikroprozessor Daten zu übertragen, wird er in seinen Datenübertragungsfreigabezu-

stand versetzt. Sind von dem betrachteten Mikroprozessor keine Daten zu übertragen, wird die Prozedur für die Erteilung der Berechtigung zur Datenübertragung an den anderen Mikroprozessor ausgeführt.

Nach Abschluß der obigen Prozedur wird eine Prozedur ausgeführt, um zu bestimmen, ob Daten von dem anderen Mikroprozessor für den betrachteten Mikroprozessor erhalten wurden oder nicht.

Das heißt, es wird festgestellt, ob Daten von dem anderen Mikroprozessor empfangen wurden oder nicht (Schritt 327). Wenn keine Daten von dem anderen Mikroprozessor empfangen wurden, wartet der betrachtete Mikroprozessor, bis Daten von dem anderen Mikroprozessor eintreffen. Wenn Daten empfangen wurden, wird eine Prozedur zur Verarbeitung der empfangenen Daten ausgeführt.

Wenn in Schritt 329 festgestellt wird, daß der betrachtete Mikroprozessor eine Berechtigung zur Datenübertragung hat, während in Schritt 327 festgestellt wird, daß Daten von dem anderen Mikroprozessor für den betrachteten Mikroprozessor empfangen wurden, sind die in Schritt 327 empfangenen Daten eine Meldung als Antwort auf eine Anforderung des betrachteten Mikroprozessors.

In diesem Fall werden die empfangenen Daten folglich zeitweilig in einem beliebigen Zwischenspeicher gespeichert (Schritt 331). In diesem Zustand wird die Datenkommunikation kontinuierlich ausgeführt. Das heißt, es wird bestimmt, ob weitere Daten zu übertragen sind oder nicht (Schritt 333). Wenn weitere Daten zu übertragen sind, wird der Übertragungsmodus des betrachteten Mikroprozessors aufrechterhalten (Schritt 347).

Wenn in Schritt 333 festgestellt wird, daß keine weiteren Daten zu übertragen sind, wird bestimmt, ob der andere Mikroprozessor eine Zuteilung der Berechtigung zur Datenübertragung anfordert (Schritt 335). Wenn der andere Mikroprozessor eine Zuteilung der Berechtigung zur Datenübertragung anfordert, wird eine Prozedur für die Zuteilung der Berechtigung zur Datenübertragung an den anderen Mikroprozessor ausgeführt. Das heißt, ein Zwischenspeicher für die Speicherung von Daten, die für die Ausführung der Prozedur für die Zuteilung der Berechtigung zur Datenübertragung erforderlich sind, wird gesetzt (Schritt 337). Die Daten, die der Anforderung für die Zuteilung der Berechtigung zur Datenübertragung zugeordnet sind, werden in dem gesetzten Zwischenspeicher gespeichert (Schritt 339). Anschließend löscht der betrachtete Mikroprozessor die ihm zugeteilte Berechtigung zur Datenübertragung (Schritt 341) und setzt ein Flag für die Anforderung einer Datenübertragung (Schritt 343). Danach stellt der betrachtete Mikroprozessor seinen Übertragungsmodus ein (Schritt 345).

Wenn in Schritt 329 festgestellt wird, daß der betrachtete Mikroprozessor keine Berechtigung zur Datenübertragung hat, während in Schritt 327 festgestellt wird, daß Daten von dem anderen Mikroprozessor für den betrachteten Mikroprozessor erhalten wurden, sind die in Schritt 327 empfangenen Daten optional von dem anderen Mikroprozessor übertragen. Diese Daten können Daten sein, die einem bestimmten Befehl zugeordnet sind, oder einfach Daten, die keinerlei Verarbeitung bestimmter Daten verlangen.

Demgemäß werden die empfangenen Daten analysiert (Schritt 349). Bei der Analyse wird festgestellt, ob mit der Zuteilung der Berechtigung zur Datenübertragung verbundene Daten von dem anderen Mikroprozessor vorliegen oder nicht (Schritt 351).

Wenn in Schritt 351 festgestellt wird, daß eine Zuteilung für die Berechtigung zur Datenübertragung von dem anderen Mikroprozessor vorliegt, wird die Berechtigung zur Datenübertragung an den betrachteten Mikroprozessor erteilt (Schritt 365). Wenn andererseits die empfangenen Daten

solche Daten sind, die eine Nachfrage darstellen, ob der betrachtete Mikroprozessor Daten zu übertragen hat oder nicht (Schritt 353), wird festgestellt, ob der betrachtete Mikroprozessor eine Berechtigung zur Datenübertragung für die zu übertragenden Daten benötigt. Auf der Basis des Resultats dieser Bestimmung wird anschließend eine geeignete Prozedur ausgeführt.

Das heißt, wenn in Schritt 355 festgestellt wird, daß der betrachtete Mikroprozessor eine Zuteilung der Berechtigung zur Datenübertragung anfordert, wird eine Prozedur für die zeitweilige Speicherung eines Befehls für die Anforderung der Berechtigung zur Datenübertragung in einem beliebigen Zwischenspeicher und für das anschließende Übertragen des Befehls ausgeführt. Diese Prozedur beinhaltet den Schritt 367 und die Schritte 359 bis 363, die nacheinander auf Schritt 367 folgen.

Wenn jedoch in Schritt 355 festgestellt wird, daß keine Berechtigung zur Datenübertragung für die zu übertragenden Daten benötigt wird, wird eine Prozedur für die zeitweilige Speicherung der zu übertragenden Daten in einem beliebigen Zwischenspeicher und für die anschließende Übertragung der Daten ausgeführt. Diese Prozedur beinhaltet Schritt 357 und die Schritte 359 bis 363, die nacheinander auf Schritt 357 folgen.

Nach Abschluß der obenerwähnten Prozedur wird eine jeweils gewünschte Verarbeitung der empfangenen Daten vorgenommen. Nunmehr wird eine direkt im Datenempfangs- oder -übertragungsmodus ausgeführte Datenübertragungsprozedur beschrieben.

Fig. 5B ist ein Flußdiagramm, das das direkte Senden und Empfangen von Daten erläutert, das zwischen dem ersten und dem zweiten Mikroprozessor, die in der Fig. 3 gezeigt sind, abgewickelt wird.

Die in Fig. 5B dargestellte Prozedur wird in dem Zustand ausgeführt, in dem entsprechend der Prozedur der Fig. 5A eine Berechtigung zur Datenübertragung an den betrachteten Mikroprozessor erteilt ist.

Gemäß der Prozedur der Fig. 5B wird zunächst bestimmt, ob der betrachtete Mikroprozessor in seinem Empfangsmodus ist, in dem ein Empfang von Daten freigegeben ist (Schritt 401). Wenn in Schritt 401 festgestellt wird, daß der betrachtete Mikroprozessor in seinem Empfangsmodus ist, wird bestimmt, ob ein Abschluß, der das Ende der empfangenen Daten kennzeichnet, empfangen wurde oder nicht (Schritt 417).

Wenn in Schritt 417 festgestellt wird, daß kein Abschluß empfangen wurde, wird der Empfang von Daten fortgesetzt, bis der Abschluß empfangen ist (Schritt 419). Die empfangenen Daten werden anschließend zeitweilig in dem in der Prozedur der Fig. 5A gesetzten Zwischenspeicher gespeichert (Schritt 421). Wenn der Abschluß empfangen ist, wartet der betrachtete Mikroprozessor auf eine nachfolgende Datenverarbeitung, da der momentane Zustand dem Zustand entspricht, in dem der Datenempfang abgeschlossen wird.

Wenn andererseits in Schritt 401 festgestellt wird, daß der betrachtete Mikroprozessor nicht in seinem Empfangsmodus ist, wird bestimmt, ob die Datenübertragung abgeschlossen wurde oder nicht, da der Betriebsmodus des betrachteten Mikroprozessors einem Übertragungsmodus entspricht (Schritt 403).

Wenn in Schritt 403 festgestellt wird, daß die Datenübertragung abgeschlossen wurde, wird der betrachtete Mikroprozessor in seinen Empfangsmodus gebracht (Schritt 409). In dem Empfangsmodus überwacht der betrachtete Mikroprozessor, ob Daten von dem anderen Mikroprozessor empfangen werden oder nicht. Wenn in Schritt 403 festgestellt wird, daß die Datenübertragung noch nicht abgeschlossen

wurde, wird bestimmt, ob zu übertragende Daten in dem gemäß der Prozedur der Fig. 5A gesetzten Zwischenspeicher vorliegen oder nicht (Schritt 405).

Wenn in Schritt 405 festgestellt wird, daß zu übertragende Daten vorliegen, wird die Datenübertragung fortgesetzt (Schritt 407). Wenn keine Daten zu übertragen sind, wird ein Abschluß übertragen, um die Beendigung der Datenübertragung zu melden (Schritte 411 und 413). Danach löscht der betrachtete Mikroprozessor das gesetzte Flag zur Anforderung der Datenübertragung, und informiert dadurch sein Hauptprogramm und den anderen Mikroprozessor über die Beendigung seiner Datenübertragung (Schritt 415).

Gemäß der obenerwähnten Prozedur ist es möglich, in geeigneter Weise gewünschte Daten zwischen dem ersten und zweiten Mikroprozessor 112 und 221 über eine einzelne Datenleitung L111 ohne jede Datenkollision zu senden/empfangen.

Fig. 6A ist ein Blockdiagramm, das ein System zur Verbindung der Steuereinheit 100 und der externen Anzeigevorrichtung 200 mittels einer asynchronen Vierdrahtkoppelung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

In diesem Fall enthalten die Signalleitungen, die zwischen die Steuereinheit 100 und die externe Anzeigevorrichtung 200 geschaltet sind, zwei Leitungen F1 bzw. F2, die so angeordnet sind, daß sie die Versorgungsspannung Vdd und das Massepotential Vss liefern, und zwei unabhängige Dateneingangs-/ausgangsleitungen F3 und F4.

Der erste und der zweite Mikroprozessor 112 und 221 nutzen die Spannungsversorgungsleitungen F1 und F2 gemeinsam. Die Leitung F3, die mit dem Dateneingangsanschluß Rx des ersten Mikroprozessors 112 verbunden ist, entspricht der Leitung, die mit dem Datenausgangsanschluß Tx des zweiten Mikroprozessors 221 verbunden ist. Andererseits entspricht die Leitung F4, die mit dem Datenausgangsanschluß Tx des ersten Mikroprozessors 112 verbunden ist, der Leitung, die mit dem Dateneingangsanschluß Rx des zweiten Mikroprozessors 221 verbunden ist.

Der Ausgang des Interruptanschlusses INT jedes Mikroprozessors, der von einem Pegel "High" nach einem Pegel "Low" wechselt, wenn der Mikroprozessor Daten überträgt, ist mit der Leitung gekoppelt, die mit dem Eingangsanschluß des Mikroprozessors verbunden ist.

Fig. 6B ist ein Blockdiagramm, das ein System zur Verbindung der Steuereinheit 100 und der externen Anzeigevorrichtung 200 mittels einer synchronen Fünfdrahtkoppelung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

In diesem Fall nutzen der erste und der zweite Mikroprozessor 112 und 221 gemeinsam die beiden Spannungsversorgungsleitungen G1 und G2. Das System enthält des weiteren eine Leitung G3 zur Ausgabe eines Taktsignals, die angeordnet ist, um eine Signalsynchronisierung während einer Datenausgabeoperation jedes Mikroprozessors bereitzustellen, und zwei Dateneingangs-/ausgangsleitungen G4 und G5, die in der gleichen Weise verbunden sind wie die entsprechenden Leitungen der Fig. 6A.

Wie aus der obigen Beschreibung klar wird, stellt die vorliegende Erfindung eine externe Anzeigevorrichtung für einen Kühlschrank bereit, die einen Mikroprozessor enthält, der das Senden/Empfangen von Daten zwischen der externen Anzeigevorrichtung und einer Steuereinheit, die in den Kühlschrank einbezogen ist, in serieller Weise ermöglicht. Der Mikroprozessor ist über zwei Spannungsversorgungsleitungen und eine minimale Anzahl von Datenübertragungsleitungen mit einem Mikroprozessor gekoppelt, der in die Steuereinheit einbezogen ist. Das Senden/Empfangen von Daten zwischen den beiden Mikroprozessoren wird in

einer asynchronen, seriellen Weise ausgeführt, wobei ein geeignetes Datenformat verwendet wird, so daß jeder Mikroprozessor den Funktionszustand des jeweils anderen Mikroprozessors erkennt. Demzufolge ist es möglich, die Konfiguration der Signalleitungen, die zwischen der externen Anzeigevorrichtung und der Steuereinheit erforderlich sind, unabhängig von der Komplexität der benötigten Funktionen zu vereinfachen.

Aufgrund der vereinfachten Konfiguration der Signalleitungen ist es möglich, nicht nur die Kosten zu reduzieren, sondern auch die Ausführbarkeit des Einziehens der Signalleitungen durch eine Scharnieröffnung zur Kopplung der externen Anzeigevorrichtung mit der Steuereinheit zu vereinfachen.

Obwohl die bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung für beispielhafte Zwecke beschrieben wurden, ist für den Fachmann ersichtlich, daß verschiedene Änderungen, Ergänzungen und Ersetzungen möglich sind, ohne von dem Geltungsbereich und dem Grundgedanken der Erfindung, wie in den beigefügten Ansprüchen dargelegt, abzuweichen.

Patentansprüche

1. Externe Anzeigevorrichtung eines Kühlschranks, die umfaßt:

eine Anzeigeeinheit, die an einem Außengehäuse des Kühlschranks angebracht ist, wobei die Anzeigeeinheit ein an diese übergebenes Anzeigesteuersignal dekodiert und dadurch eine Anzeigefunktion ausführt;

eine Steuereinrichtung zur Wandlung des Anzeigesteuersignals, das die Anzeigefunktion der Anzeigeeinheit steuert, in serielle Daten, und zur Ausgabe des gewandelten Anzeigesteuersignals; und

eine Datensignalleitung, die dazu dient, Daten zwischen der Anzeigeeinheit und der Steuereinrichtung in serieller Weise zu übertragen.

2. Externe Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, bei der:

die Anzeigeeinheit eine Vielzahl von Tasteneingabesignalen in serielle Daten wandelt und die seriellen Daten an die Steuereinrichtung ausgibt; und

die Steuereinrichtung die Tasteneingabesignale dekodiert und eine Steuerfunktion auf Basis der dekodierten Tasteneingabesignale ausführt.

3. Externe Anzeigevorrichtung eines Kühlschranks, die umfaßt:

eine Anzeigeeinheit, die an einem Außengehäuse des Kühlschranks angebracht ist, wobei die Anzeigeeinheit eine Tasteneingabe erkennt und die erkannte Tasteneingabe in serielle Daten wandelt, und außerdem ein Anzeigesteuersignal dekodiert, das einen Funktionszustand des Kühlschranks anzeigt, und eine Anzeigefunktion auf Basis des dekodierten Signals ausführt;

eine Steuereinrichtung für die Wandlung des Anzeigesteuersignals in serielle Daten und für die Ausgabe des gewandelten Anzeigesteuersignals, die außerdem ein Tastensignal dekodiert, das von der Anzeigeeinheit erhalten wird, und eine Steuerung auf Basis des dekodierten Tastensignals ausführt; und

eine Datensignalleitungseinrichtung, die so ausgeführt ist, daß sie in serieller Weise Daten zwischen der Anzeigeeinheit und der Steuereinrichtung überträgt.

4. Externe Anzeigevorrichtung nach Anspruch 3, bei der die Anzeigeeinheit eine Hilfssteuereinrichtung für den Empfang eines Befehls von der Steuereinrichtung enthält, und dadurch eine zwischengeschaltete Steuerung ausführt, bis der Betriebszustand des Kühlschranks angezeigt wird.

5. Externe Anzeigevorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, bei der die Datensignalleitungseinrichtung eine einzelne Signalleitung enthält, die so ausgeführt ist, daß sie ein bidirektionales Senden/Empfangen von Daten in einer asynchronen Weise ausführt.

6. Externe Anzeigevorrichtung nach Anspruch 5, die des weiteren eine Spannungsversorgungsleitung für die Lieferung einer Versorgungsspannung an die Steuereinrichtung und die Hilfssteuereinrichtung umfaßt.

7. Externe Anzeigevorrichtung nach Anspruch 6, bei der die Spannungsversorgungsleitung oder die Datensignalleitung durch eine Scharnieröffnung geführt ist, die in einem Scharnier angebracht ist, das vorgesehen ist, um eine Kühltür mit einem Körper des Kühlschranks zu verbinden.

8. Externe Anzeigevorrichtung nach Anspruch 7, bei der die über die Signalleitung übertragenen Daten ein Datenformat haben, das einen Vorkopfabschnitt umfaßt, der den Beginn der Übertragungsdaten kennzeichnet, einen Befehlsteil, der die zu übertragenden Befehlsdaten angibt, einen Datenteil, der die den Befehlsdaten beigefügten Daten angibt, und einen Abschlußabschnitt, der das Ende der Übertragungsdaten kennzeichnet.

9. Externe Anzeigevorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, bei der die Datensignalleitungseinrichtung zwei Datensignalleitungen enthält, die jeweils so ausgeführt sind, daß sie ein unidirektionales Senden/Empfangen von Daten in einer asynchronen Weise ausführen.

10. Externe Anzeigevorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, bei der die Datensignalleitungseinrichtung eine Signalleitung für die Übertragung eines Taktsignals enthält, und zwei Datensignalleitungen, die jeweils so ausgeführt sind, daß sie Daten in einer Richtung in Synchronisation mit dem Taktsignal übertragen.

11. Verfahren zur Steuerung einer externen Anzeigevorrichtung eines Kühlschranks, die so ausgeführt ist, daß sie einen Betriebszustand des Kühlschranks anzeigt und eine Tastenanwahl zur Steuerung des Kühlschranks ermöglicht, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfaßt:

Bestimmen, ob eine Berechtigung zur Datenübertragung an die externe Anzeigevorrichtung oder an eine Steuereinheit des Kühlschranks erteilt ist;

Wandeln eines Signals in serielle Daten, das einen Betriebszustand des Kühlschranks anzeigt, wenn die Berechtigung zur Datenübertragung an die Steuereinheit erteilt ist, und Wandeln eines Tasteneingabesignals in serielle Daten, wenn die Berechtigung zur Datenübertragung an die externe Anzeigevorrichtung erteilt ist, und Ausgabe der resultierenden Daten; und Eingeben der Ausgangsdaten, Dekodieren der Daten und Ausführen einer Steuerfunktion auf Basis der dekodierten Daten.

12. Verfahren zur Steuerung einer externen Anzeigevorrichtung, das die folgenden Schritte umfaßt:

Bestimmen, ob Daten zu übertragen sind oder nicht; Prüfen, ob eine Berechtigung zur Datenübertragung zugeteilt ist oder nicht;

wenn festgestellt wird, daß Daten zu übertragen sind, Übertragen der Daten, sofern eine Berechtigung zur Datenübertragung vorliegt; und Ausführen einer Prozedur für die Anforderung der Berechtigung zur Datenübertragung, wenn keine Berechtigung zur Datenübertragung vorliegt;

Bestimmen, ob Daten empfangen wurden oder nicht; und wenn festgestellt wird, daß Daten empfangen wurden, kontinuierliche Ausführung des momentanen

Übertragungsmodus, wenn eine Berechtigung zur Datenübertragung vorliegt, und Verarbeiten der empfangenen Daten, wenn keine Berechtigung zur Datenübertragung vorliegt.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

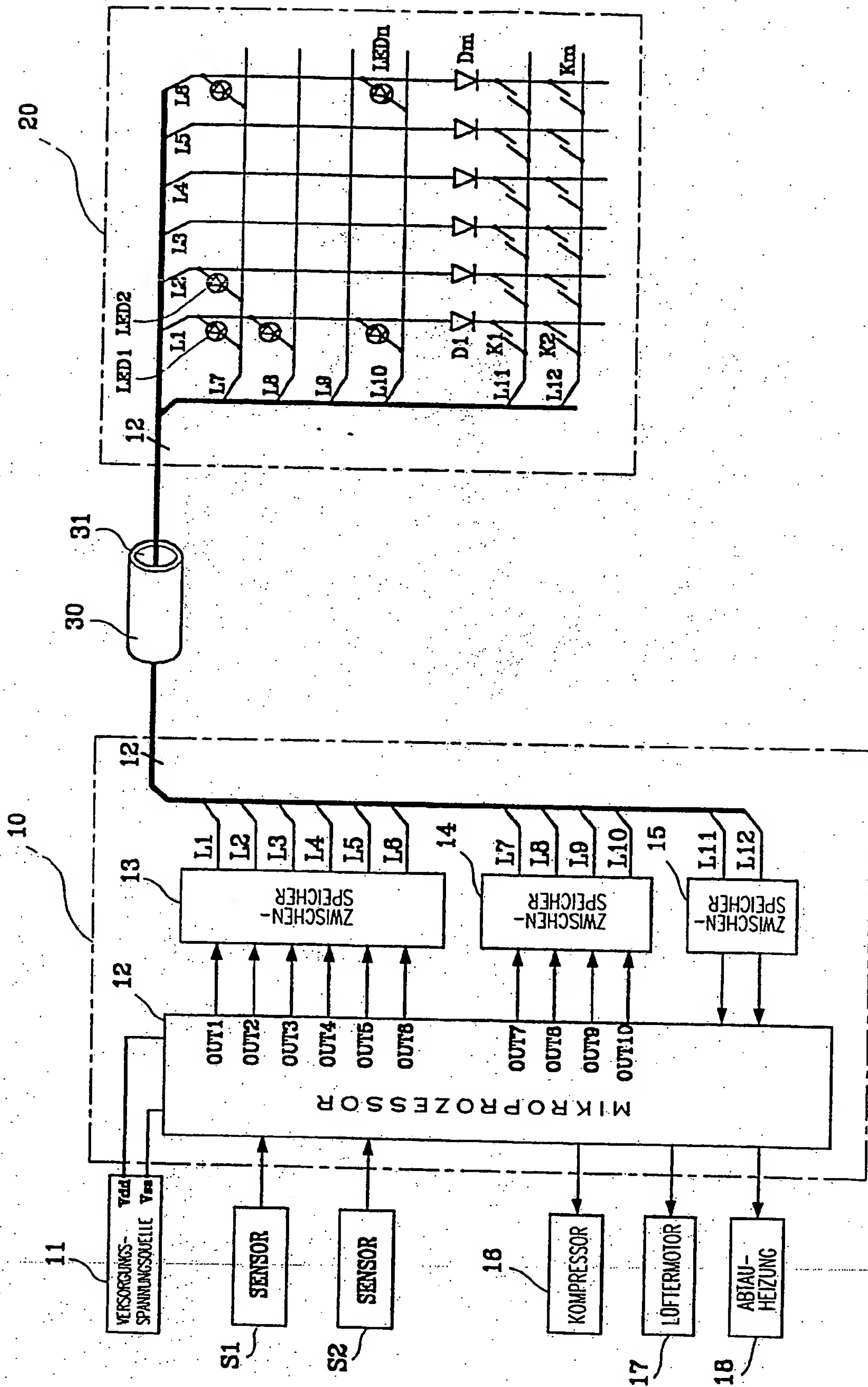


FIG. 2

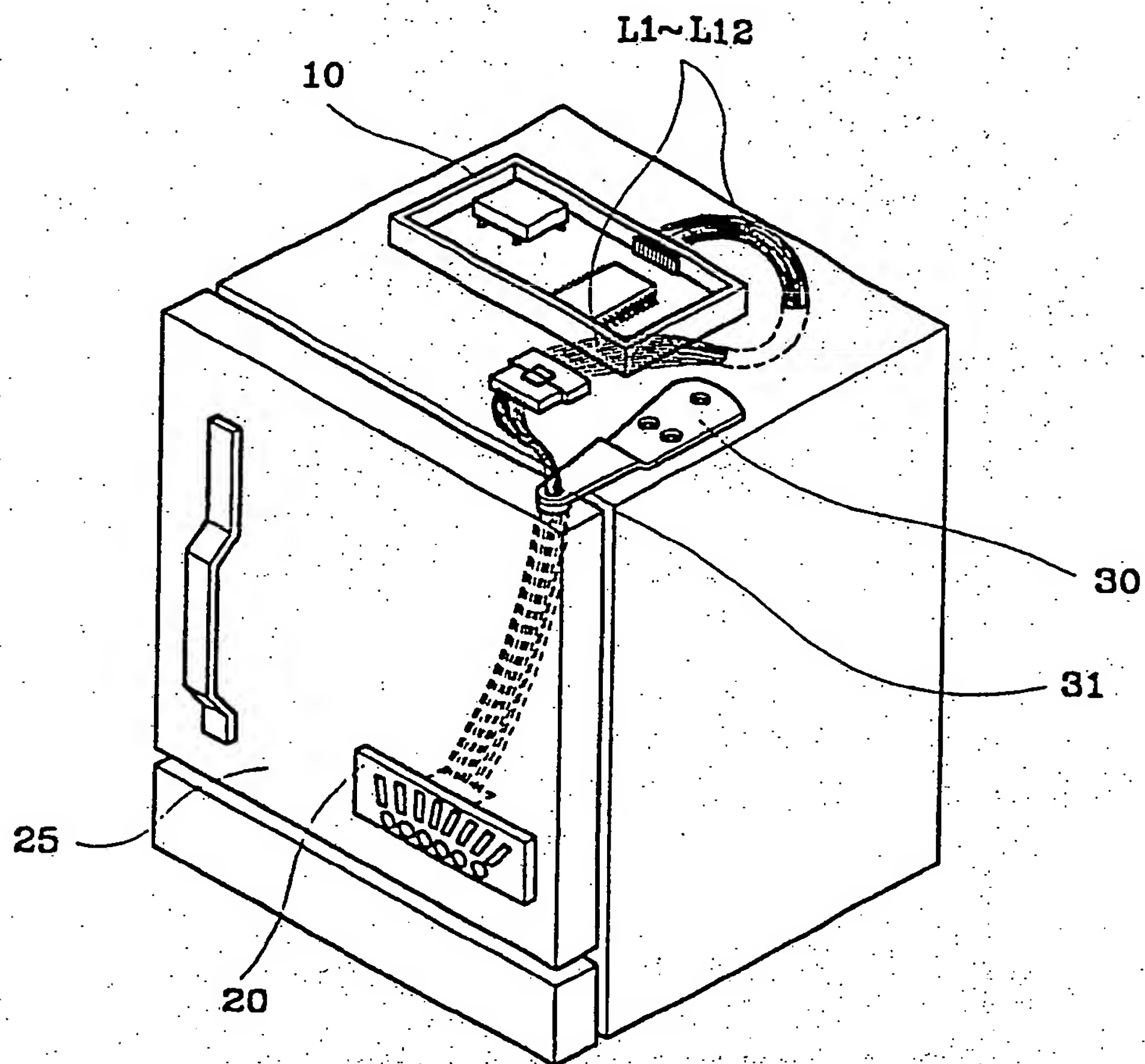


FIG. 3

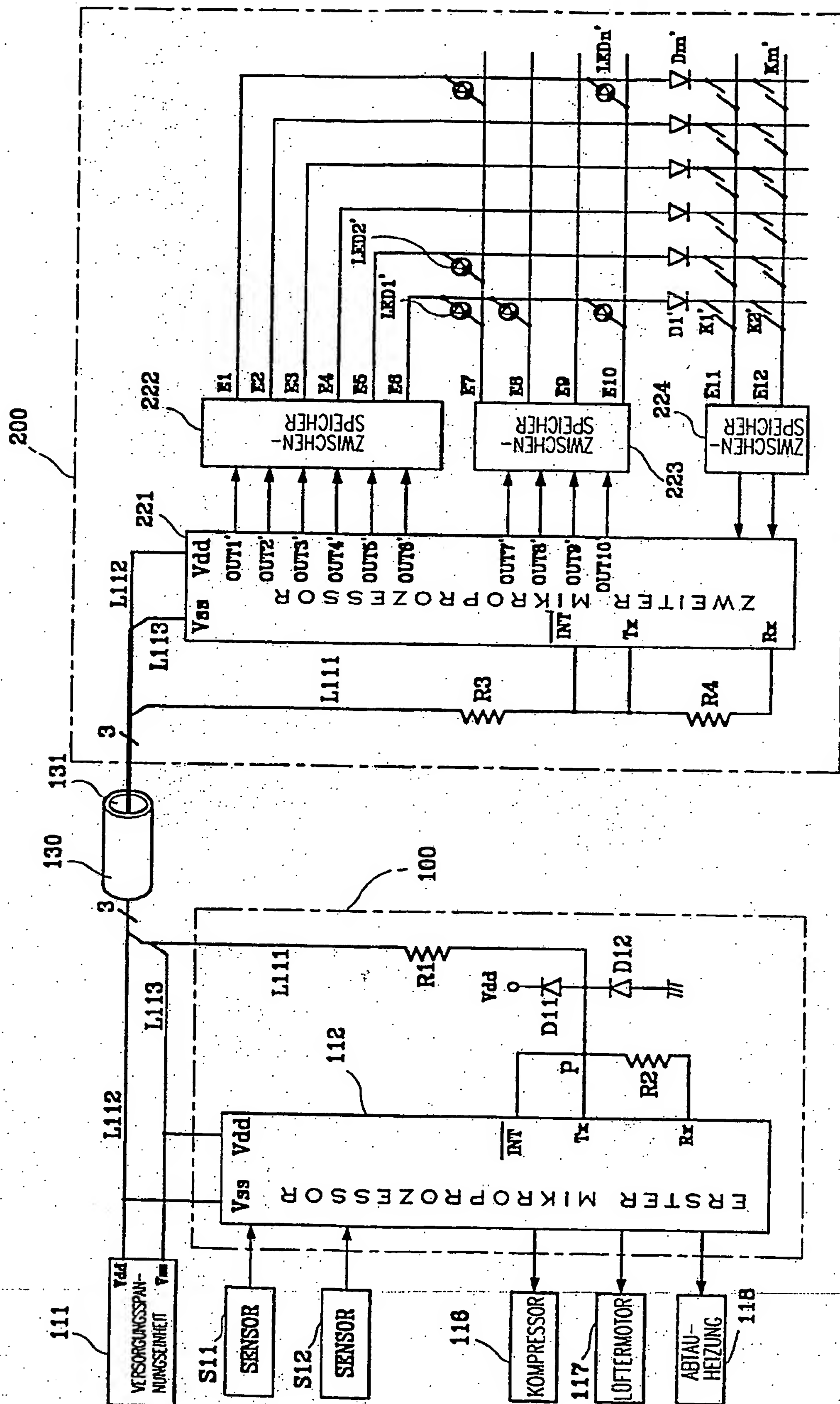


FIG. 4A

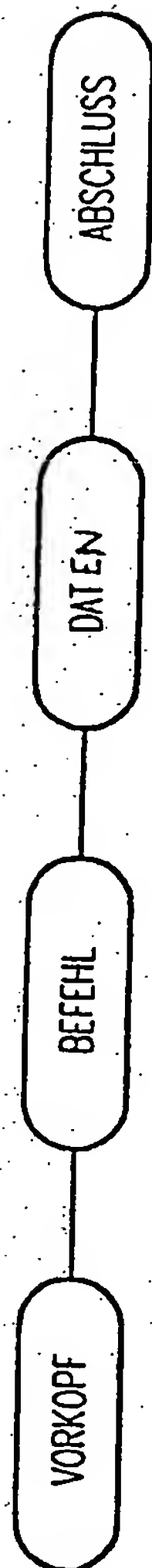


FIG. 4B

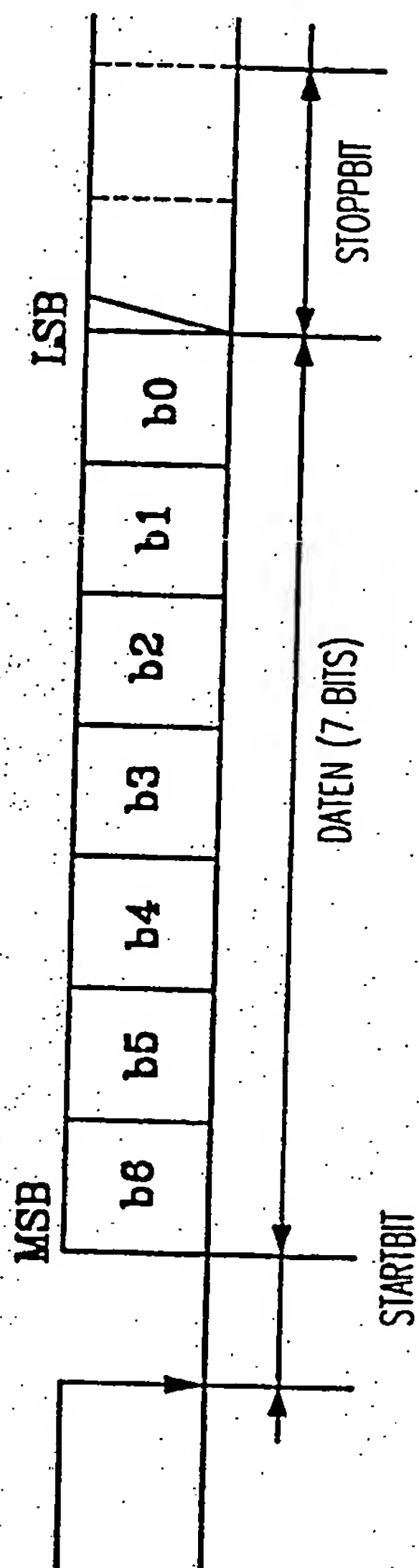
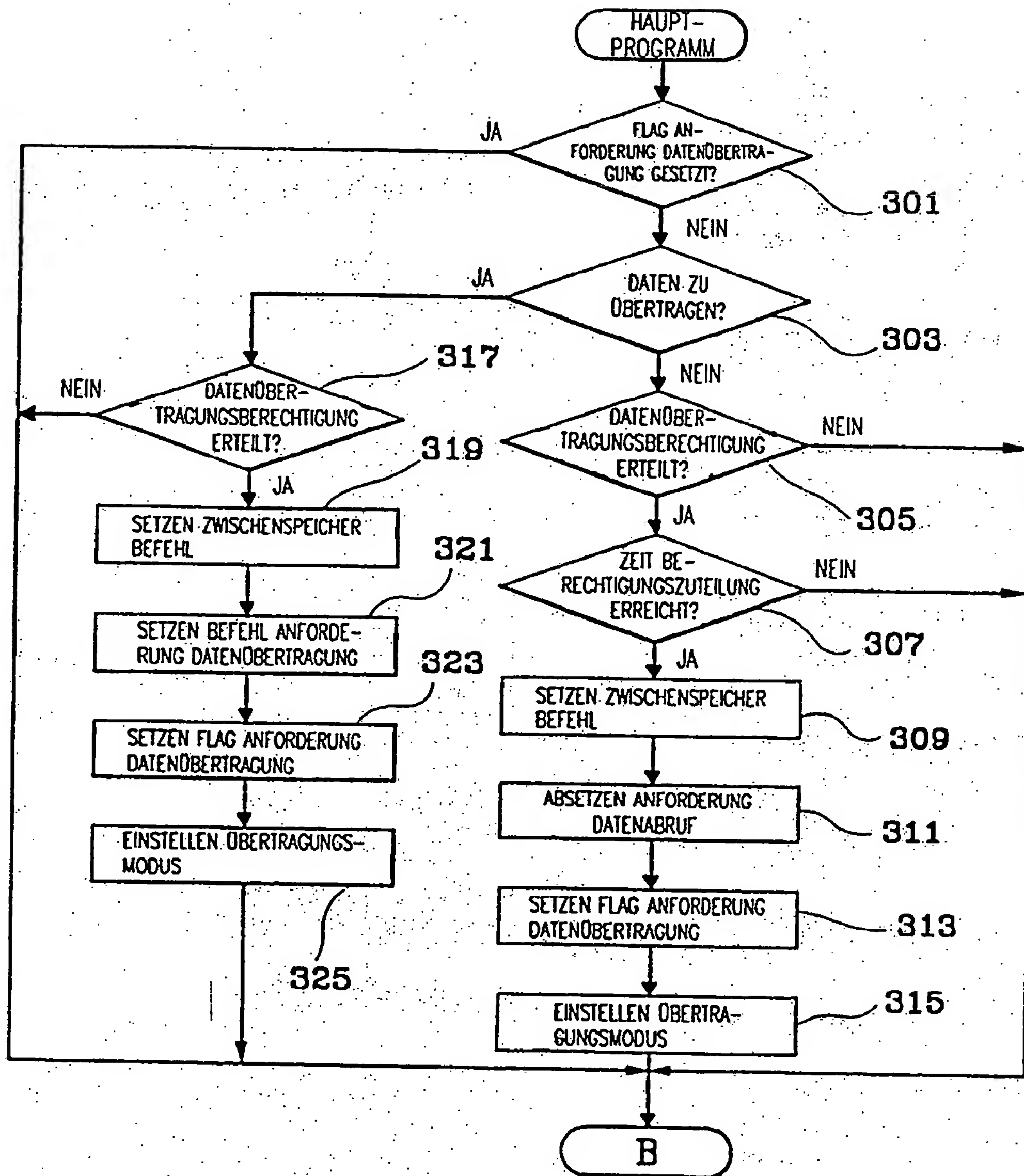


FIG. 5A



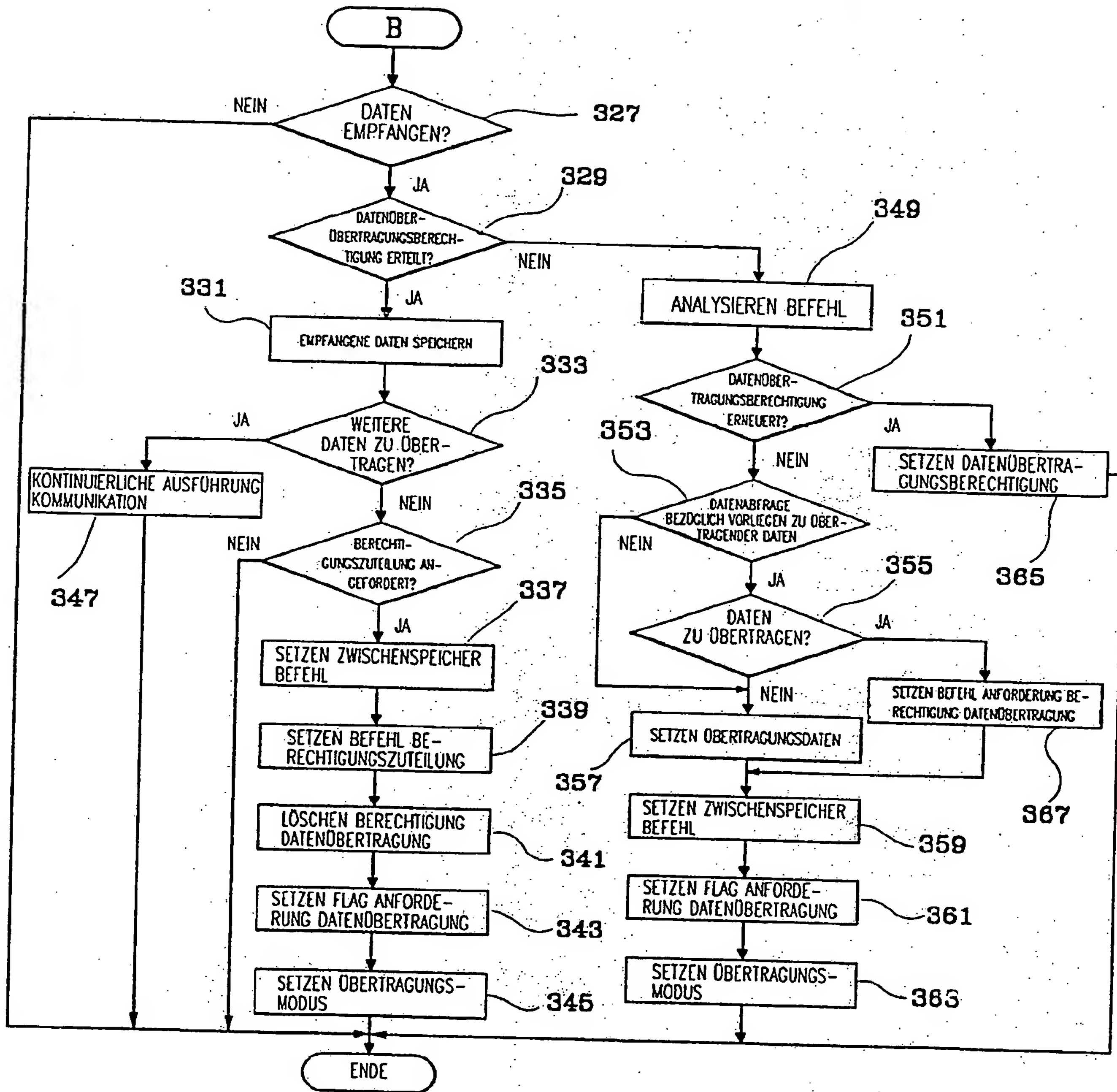


FIG. 5B

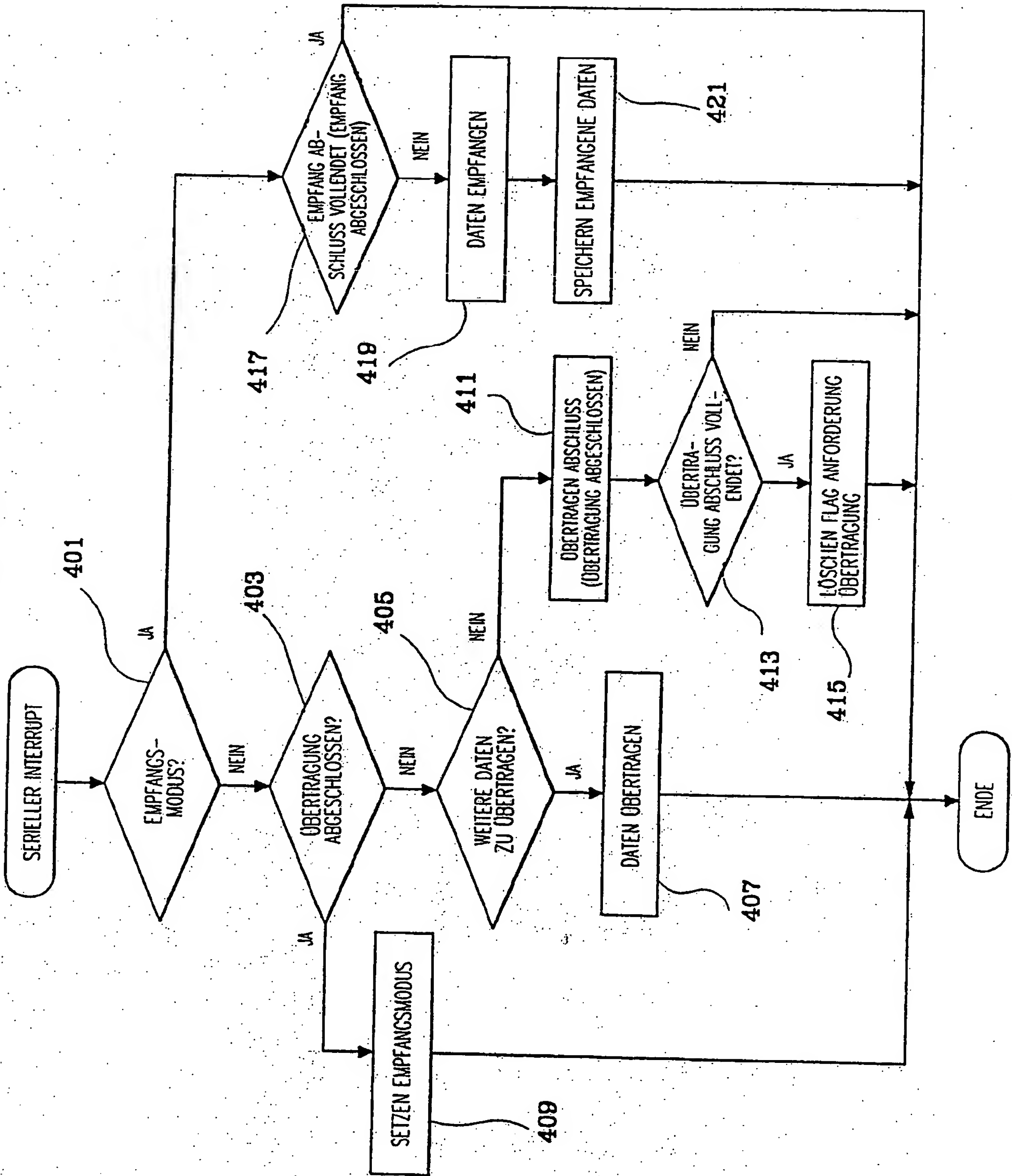


FIG. 6A

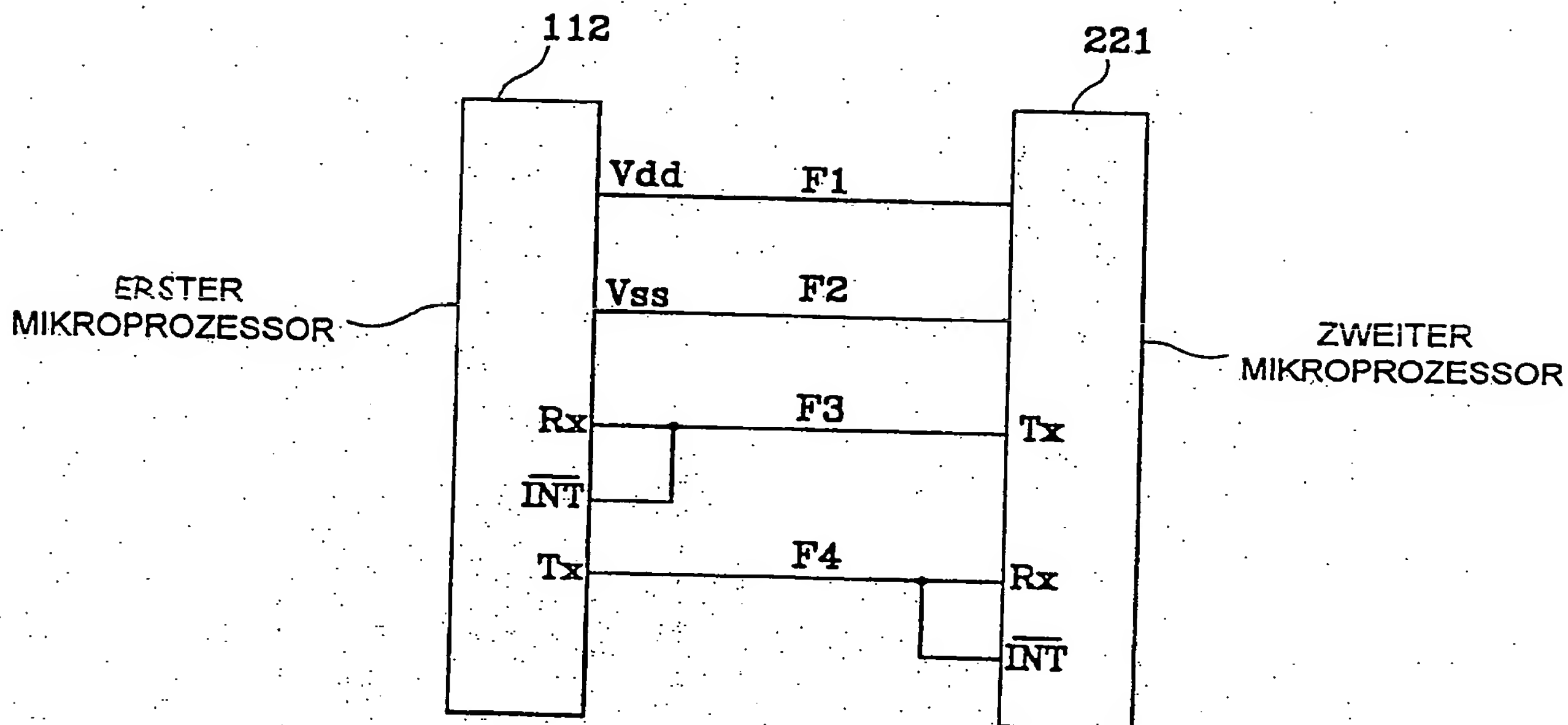
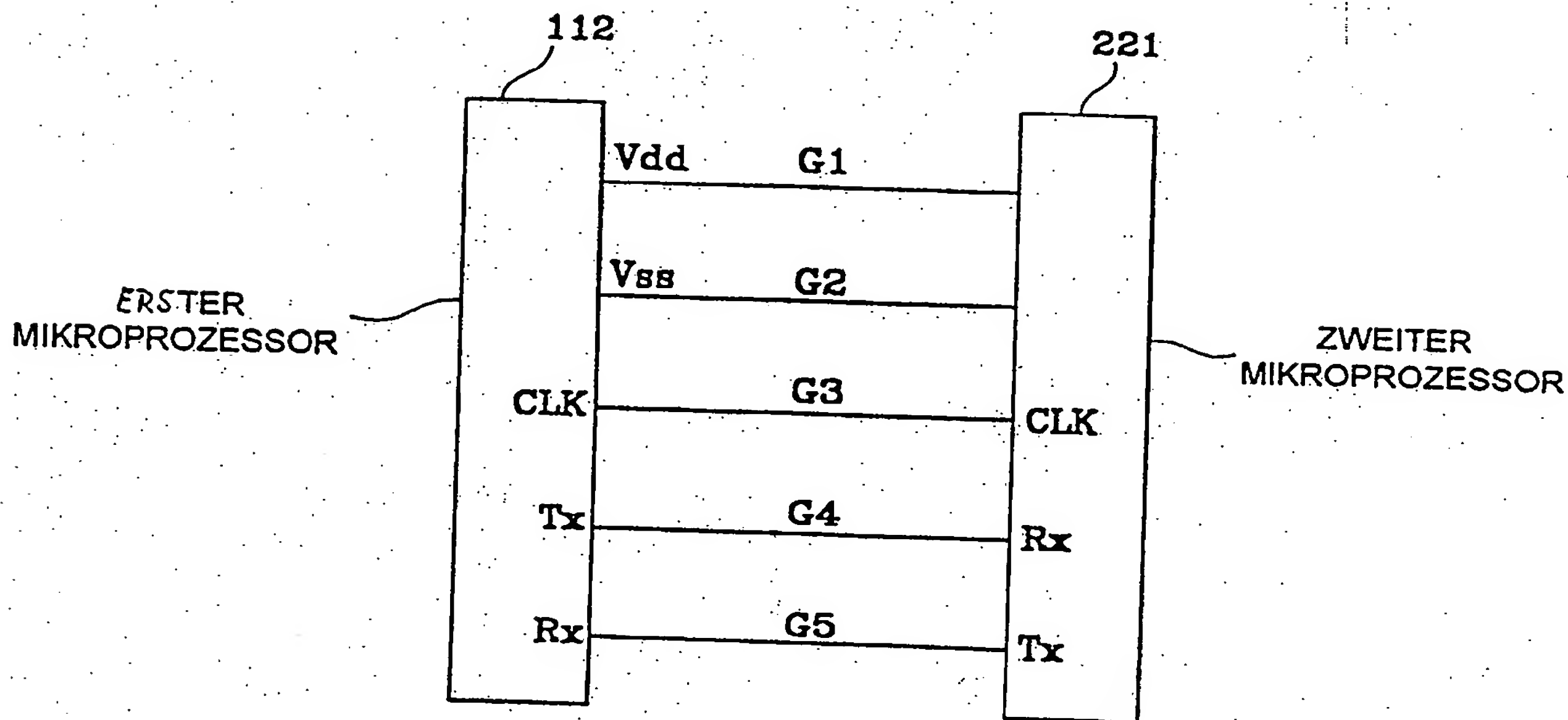


FIG. 6B



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.